

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-079352

(43)Date of publication of application : 20.03.1995

(51)Int.Cl.

H04N 1/41  
G06T 9/00  
G06T 3/40  
G09G 5/00  
H04N 1/387

(21)Application number : 05-319417

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.12.1993

(72)Inventor : SAWADA TAKAYUKI  
KAMIYAMA TADANOBU

(30)Priority

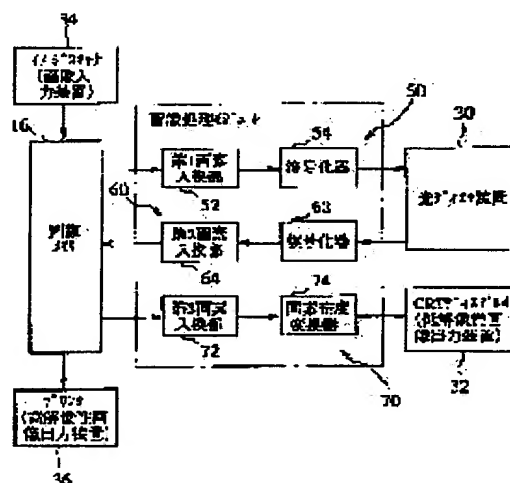
Priority number : 05 68772    Priority date : 26.03.1993    Priority country : JP

## (54) PICTURE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce deterioration in picture quality attended with resolution conversion by providing a 2nd picture element replacement means restoring a form of a picture into a form before being replaced by a 1st picture element replacement means so as to improve the compression ratio of a pseudo halftone picture.

**CONSTITUTION:** A compression circuit 50 is made up of a 1st picture element replacement section 52 replacing the arrangement of picture elements of picture data read from a picture memory 16 regularly to form a redundant form and a coder 54 applying high efficiency coding processing to picture data obtained from the 1st picture element replacement section 52 and storing the resulting data in an optical disk device 30 as a picture file. A decoding circuit 60 is made up of a decoder 62 decoding picture data read from the optical disk device 30 and a 2nd picture element replacement section 64 replacing regularly the arrangement of picture elements of the picture data decoded by the decoder 62 to restore the arrangement into an original form. Thus, the compression efficiency of the picture data whose redundancy is reduced through pseudo intermediate processing is improved and the reproducibility is improved when the picture data obtained by the pseudo halftone processing is outputted to a reproduction output device with lower resolution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3221997

[Date of registration] 17.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-79352

(43) 公開日 平成7年(1995)3月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41		B		
G 0 6 T 9/00				
3/40				

8420-5L

G 0 6 F 15/ 66

3 3 0 A

8420-5L

3 5 5 L

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-319417

(22) 出願日 平成5年(1993)12月20日

(31) 優先権主張番号 特願平5-68772

(32) 優先日 平5(1993)3月26日

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 澤田 崇行

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72) 発明者 神山 忠信

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

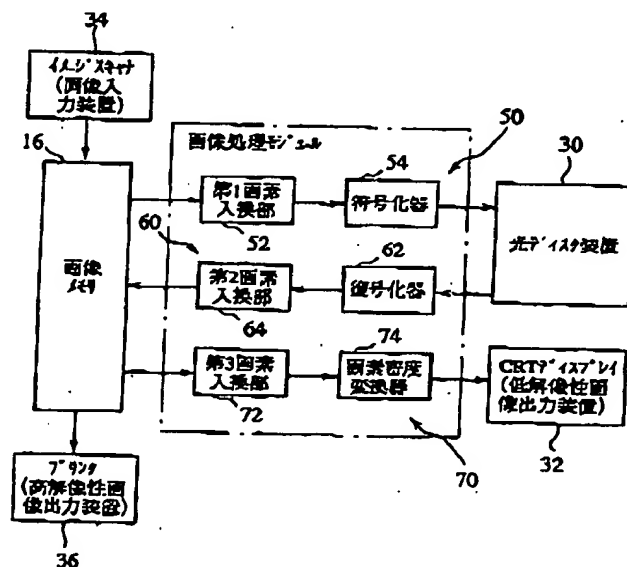
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】疑似中間調処理により冗長性が低下した画像データの圧縮効率を向上すると共に、疑似中間調処理で得た画像データをより低い解像性の再生出力装置に出力する際の再現性を向上する。

【構成】画像データの画素の並びを入換規則に従って入換えて冗長形式にする第1画素入換部と、第1画素入換部からの画像データを符号化する符号化器と、符号化器で符号化された画像データを記憶する光ディスク装置と、光ディスク装置からの画像データを復号化する復号化器と、復号化器からの画像データの画素の並びを入換えて第1画素入換部によって入換えられる前の形式に戻す第2画素入換部と、画像データを表示するディスプレイと、このディスプレイに表示される画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第3画素入換部と、第3画素入換部からの画像データの画素密度を変換する画素密度変換部とを設ける。



(2)

特開平7-79352

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第1画素入換手段と、この第1画素入換手段から供給される画像データを符号化する符号化手段と、この符号化手段で符号化された画像データを記憶する記憶手段と、この記憶手段から供給される画像データを復号化する復号化手段と、この復号化手段から供給される画像データの画素の並びを入換えて前記第1画素入換手段によって入換えられる前の形式に戻す第2画素入換手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 画像データを表示する表示手段と、この表示手段に表示される画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第3画素入換手段と、この第3画素入換手段から供給される画像データの画素密度を変換する画素密度変換手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1の画像処理装置。

【請求項3】 前記第1、第2、および第3画素入換手段の各々は $m \times n$ 画素単位に分割された画像データの各矩形ブロック内で画素の入換えを行なう画素入換ロジック手段と、画素の入換手順を前記画素入換ロジック手段に設定するプログラミング手段とを有することを特徴とする請求項2の画像処理装置。

【請求項4】 画像データの濃度を予測する濃度予測手段と、

この濃度予測手段で予測された濃度に基づいた画素入換え関数を出力する画素入換え関数出力手段と、この画素入換え関数出力手段からの画素入換え関数に基づいて、前記画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第1画素入換手段と、この第1画素入換手段から供給される画像データを符号化する符号化手段と、この符号化手段で符号化された画像データと前記画素入換え関数を記憶する記憶手段と、この記憶手段から供給される画像データを復号化する復号化手段と、この復号化手段から供給される画像データを前記記憶手段に記憶されている画素入換え関数に基づいて画素の並びを入換えて前記第1画素入換手段によって入換えられる前の形式に戻す第2画素入換手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 画像データの2値化方式を識別する2値化方式識別手段と、前記画像データを多値化する多値化手段と、この多値化手段で多値化された画像データの画素密度を変換する画素密度変換手段と、この画素密度変換手段で画素密度を変換された画像データを複数の2値化方式で再び2値化する再2値化手段と、この再2値化手段の複数の2値化方式で2値化された複数の画像データのうち、前記2値化方式識別手段で識別した2値化方式に基づいて2値化された画像データに切替える切替手段と、この切替手段で切替えられた画像データを表示する表示手段とをさらに備えることを特徴とする請求項4の画像処理装置。

【請求項6】 画像データの2値化方式を指示する指示手段と、画像データを多値化する多値化手段と、この多値化手段で多値化された画像データの画素密度を変換する画素密度変換手段と、この画素密度変換手段で画素密度を変換された画像データを複数の2値化方式で再び2値化する再2値化手段と、この再2値化手段の複数の2値化方式で2値化された複数の画像データのうち、前記指示手段で指示される2値化方式に基づいて2値化された画像データに切替える切替手段と、この切替手段で切替えられた画像データを表示する表示手段とをさらに備えることを特徴とする請求項4の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像情報を符号化して記憶媒体に格納し、また、記憶媒体から読み出した符号化画像データを復号化し、表示装置あるいは印刷装置等に出力する画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】画像ファイリングシステムやファクシミリ等の画像処理装置では、高効率符号化処理が画像データを効率的に蓄積し伝送するために行われる。この高効率符号化処理として様々な方式が存在するが、いずれも文字あるいは線画で構成される文書画像データを効果的にデータ圧縮することができる。これは文書画像データの冗長性が高いためである。

【0003】写真のような原稿の濃淡画像は疑似中間調処理により2値化されるが、これにより得られる画像データの冗長性は低い。これは、原稿中で一様な中間調濃度値を持つ領域に対応する2値化データが意図的に白黒階調の変化を生じるように設定されるためである。このような濃淡画像データでは、文書画像データのように高いデータ圧縮効果を得ることができない。それどころか、データ圧縮を図る符号化が逆にデータ量を増大させる結果となる場合がある。

【0004】疑似中間調処理による2値化の代表的な方式としては、ドット集中型組織的ディザ法（以下集中型ディザ法と記す）および誤差拡散法が従来から知られる。集中型ディザ法は濃度の高さに比例して黒画素を集中させ、この黒画素のかたまりの大きさにより階調を表現する。このため、解像度は集中型ディザ法において低下する。これに対し、誤差拡散法は注目画素の単純2値化誤差を隣接画素に分散することにより黒画素をできるだけ散在させ、その局所的な密度により階調を表現する。このため、誤差拡散法は良好な解像度を維持できる。

【0005】ところで、イメージスキャナが階調性および解像度を維持できる誤差拡散法で原稿の濃淡画像を2値化することは、イメージスキャナから得られる画像データを光ディスクなどの記憶媒体に蓄積し保存する場合に何ら問題を生じない。しかし、記憶媒体から読み出され

(3)

特開平7-79352

3

た画像データをこのイメージスキャナよりも低い解像性の例えばCRTのような再生出力装置に出力する場合、階調の再現性に問題が生じる。すなわち、白黒階調がきめ細かく変化しなくてはならない領域がすべて黒で表示されてしまうことがある。

【0006】入力装置と異なる解像度の出力装置で画像再生を行う場合に、従来から、解像度変換に伴う集中型ディザ画像におけるモアレ発生などの画質劣化を防止するため、画像を一旦多値化した後に解像度変換を行い、変換後に再2値化する方法がある。しかしながら、再2値化の際の疑似中間調処理の方式を適応的に選択できないため、例えば誤差拡散画像の再生表示をすべきところが集中型ディザによる表示になってしまうという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、写真のような原稿の濃淡画像は疑似中間調処理により2値化されるが、これにより得られる画像データの冗長性は低く、さらに、データ圧縮を図る符号化が逆にデータ量を増大させる場合があるという問題があった。また、低い解像性の再生出力装置に出力する場合、白黒階調がきめ細かく変化しなくてはならない領域がすべて黒で表示されてしまうというような階調の再現性が悪いという問題があった。

【0008】そこで、この発明は、疑似中間調処理により冗長性が低下した画像データの圧縮効率を向上し、疑似中間調処理で得た画像データをより低い解像性の再生出力装置に出力する際の再現性を向上することのできる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0009】また、入力装置と異なる解像度の出力装置で画像再生を行う場合に、従来から、解像度変換に伴う集中型ディザ画像におけるモアレ発生などの画質劣化を防止するため、画像を一旦多値化した後に解像度変換を行い、変換後に再2値化する方法がある。しかしながら、再2値化の際の疑似中間調処理の方式を適応的に選択できないため、例えば誤差拡散画像の再生表示をすべきところが集中型ディザによる表示になってしまうという問題があった。

【0010】そこで、この発明は、疑似中間調画像の圧縮率を向上し、疑似中間調画像を再生出力する際の解像度変換に伴う画質低下を少なくし、疑似中間調画像の取扱いに適した画像処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第1画素入換手段と、前記第1画素入換手段から供給される画像データを符号化する符号化手段と、この符号化手段で符号化された画像データを記憶する記憶手段と、この記憶手段から供給される画像データを復号化する復号化手段と、

4

この復号化手段から供給される画像データの画素の並びを入換えて前記第1画素入換手段によって入換えられる前の形式に戻す第2画素入換手段とを備える画像処理装置により達成される。

【0012】また、第1の発明は、画像データを表示する表示手段と、この表示手段に表示される画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第3画素入換手段と、この第3画素入換手段から供給される画像データの画素密度を変換する画素密度変換手段とをさらに備える画像処理装置により達成される。

【0013】第2の発明は、画像データの濃度を予測する濃度予測手段と、この濃度予測手段で予測された濃度に基づいた画素入換え関数を出力する画素入換え関数出力手段と、この画素入換え関数出力手段からの画素入換え関数に基づいて、前記画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第1画素入換手段と、この第1画素入換手段から供給される画像データを符号化する符号化手段と、この符号化手段で符号化された画像データと前記画素入換え関数を記憶する記憶手段と、この記憶手段から供給される画像データを復号化する復号化手段と、この復号化手段から供給される画像データを前記記憶手段に記憶されている画素入換え関数に基づいて画素の並びを入換えて前記第1画素入換手段によって入換えられる前の形式に戻す第2画素入換手段とを備える画像処理装置により達成される。

【0014】また、画像データの2値化方式を識別する2値化方式識別手段と、前記画像データを多値化する多値化手段と、この多値化手段で多値化された画像データの画素密度を変換する画素密度変換手段と、この画素密度変換手段で画素密度を変換された画像データを複数の2値化方式で再び2値化する再2値化手段と、この再2値化手段の複数の2値化方式で2値化された複数の画像データのうち、前記2値化方式識別手段で識別した2値化方式に基づいて2値化された画像データに切換える切換手段と、この切換手段で切換えられた画像データを表示する表示手段とをさらに備える画像処理装置により達成される。

【0015】

【作用】第1の発明に係る画像処理装置は、画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第1画素入換手段から供給される画像データを符号化し、符号化された画像データを記憶手段に記憶し、この記憶手段から供給される画像データを復号化する復号化手段から供給される画像データの画素の並びを入換えて前記第1画素入換手段によって入換えられる前の形式に戻すようにしたものである。

【0016】また、第1の発明に係る画像処理装置は、さらに、前記画像データの画素の並びを入換えて冗長形式にする第3画素入換手段から供給される画像データの画素密度を変換して表示手段に表示するようにしたもの

50

(4)

特開平7-79352

5

6

である。

【0017】第2の発明に係る画像処理装置は、画像データの濃度を予測し、予測された濃度に基づいた画素入換え関数を出力し、この画素入換え関数に基づいて前記画像データの画素の並びを第1の画素入換え手段で入換えて冗長形式にし、この冗長形式の画像データを符号化し、符号化された画像データと前記画素入換え関数を記憶手段に記憶し、この記憶手段から供給される画像データを復号化し、復号化された画像データを前記記憶手段に記憶されている画素入換え関数に基づいて第2画素入換え手段で画素の並びを入換えて前記第1画素入換え手段によって入換えられる前の形式に戻すようにしたものである。

【0018】また、第2の発明に係る画像処理装置は、さらに、画像データの2値化方式を2値化方式識別手段で識別し、前記画像データを多値化し、多値化された画像データの画素密度を変換し、画素密度を変換された画像データを複数の2値化方式で再び2値化し、複数の2値化方式で2値化された複数の画像データのうち、前記2値化方式識別手段で識別した2値化方式に基づいて2値化された画像データに切換え、切換えられた画像データを表示するようにしたものである。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図2は、第1実施例の画像処理装置に係る画像ファイリング装置の基本構成を示すものである。この画像ファイリング装置は、CPU10、外部メモリインターフェース12、メインメモリ14、画像メモリ16、ディスプレイインターフェース18、画像処理モジュール20、スキャナインターフェース22、プリンタインターフェース24、キーボード26、磁気ディスク装置28、光ディスク装置30、CRTディスプレイ32、イメージスキャナ34、プリンタ36、システムバスSB、および画像バスIBによって構成されている。

【0020】CPU10は、画像の記憶、検索および編集処理等のための各種制御を行なうために用いられる。このCPU10はキーボード26に直接的に接続され、外部メモリインターフェース12を介して磁気ディスク装置28および光ディスク装置30に接続され、スキャナインターフェース22を介してイメージスキャナ34に接続され、プリンタインターフェース24を介してプリンタ36に接続される。イメージスキャナ34は、原稿（文書）上をレーザビーム光で2次元的に走査することにより、原稿の画像に応じた画像データを出力する。光ディスク装置30は、光ディスクを記憶媒体として有し、イメージスキャナ34から得られた原稿の画像データを順次格納すると共に検索コードに対応した画像データを検索する。キーボード26は、光ディスク装置30に格納された画像データに対応する固有の検索コードおよび記憶、検索、編集処理等の各種動作指令などを入力

するために用いられる。磁気ディスク装置28は、記憶媒体として磁気ディスクを有し、キーボード26から入力された検索コードとこの検索コードに対応する画像データが記憶される光ディスクの格納アドレス、画像サイズ等からなる検索データ（検索情報）を格納する。メインメモリ14は、CPU10の制御プログラムおよび管理情報等を記憶し、画像メモリ16は画像処理モジュール20で処理される画像データのワークエリアであり、光ディスクに格納すべき画像データおよびこの光ディスクから読出された画像データを一時的に格納する。ディスプレイインターフェース18はイメージスキャナ34から得られた画像データ並びに光ディスク装置30から得られた画像データを一時的に格納するディスプレイメモリ18Aを含み、ディスプレイメモリ18Aに格納された画像データを表示するCRTディスプレイ32に接続される。プリンタ36は、イメージスキャナ34から得られた画像データ、光ディスク装置30から得られた画像データまたはCRTディスプレイ32に表示された画像データを印刷するために用いられる。システムバスSBは、各種装置の制御信号用のバスであり、CPU10、外部メモリインターフェース12、メインメモリ14、画像メモリ16、ディスプレイインターフェース18、画像処理モジュール20、スキャナインターフェース22、およびプリンタインターフェース24を相互接続する。画像バスIBは画像データ専用のバスであり、画像メモリ16、ディスプレイインターフェース18、および画像処理モジュール20を相互接続する。

【0021】画像処理モジュール20は、図1に示すように画像メモリ16から光ディスク装置30に供給される画像データを圧縮する圧縮回路50と、光ディスク装置30から画像メモリ16に供給される画像データを伸長する伸長回路60と、画像メモリ16からCRTディスプレイ32に供給される画像データをCRTディスプレイ32の解像度に適合させる変換処理を行なう解像度変換回路70とを備える。ここで、イメージスキャナ34は原稿から読取った原稿画像を誤差拡散処理により2値化する入力装置であり、CRTディスプレイ32は低解像性画像出力装置であり、プリンタ36は高解像性画像出力装置である。

【0022】圧縮回路50は画像メモリ16から読出される画像データの画素の並びを規則的に入換えて冗長形式にする第1画素入換部52と、第1画素入換部52から得られる画像データに対して高効率符号化処理を行ない画像ファイルとして光ディスク装置30に格納させる符号化器54とで構成される。復号回路60は光ディスク装置30から読出された画像データを復号化する復号化器62と、復号化器62によって復号化された画像データの画素の並びを規則的に入換えて元の形式に戻す第2画素入換部64とで構成される。解像度変換回路70は画像メモリ16から読出される画像データの画素の並

7

びを規則的に入換えて冗長形式にする第3画素入換部72と、この第3画素入換部72から得られる画像データを縮小処理する画素密度変換部74とで構成される。

【0023】次に、電子ファイルシステムの動作を概略的に説明する。画像データがイメージスキャナ34から入力されると、CPU10がこの画像データを画像メモリ16に格納する。この画像データは、光ディスク装置30にファイルする場合に画像メモリ16から読出され第1画素入換部52に供給される。第1画素入換部52はこの画像データの画素の並びを規則的に入換えて冗長形式にし、これを符号化器54に供給する。符号化器54は第1画素入換部52から供給される画像データを符号化し、画像ファイルとして光ディスク装置30に格納させる。この画像データは、画像処理を行なう場合に光ディスク装置30から読出され、復号化器62に供給される。復号化器62は光ディスク装置30から供給された画像データを復号化し、これを第2画素入換部64に供給する。第2画素入換部64は復号化器62から供給される画像データの画素の並びを規則的に入換えて元の形式に戻し、これを画像メモリ16に格納させる。第2画素入換部64において、画素の入換は冗長形式を元の形式に戻すために第1画素入換部52と完全に逆の手順で実行される。これにより、画像メモリ16は入力装置10によって入力されたときと同様の画像データを得る。この画像データは、CRTディスプレイに出力する場合に画像メモリ16から読出され第3画素入換部72に供給される。第3画素入換部72は画像メモリ16から読出される画像データの画素の並びを規則的に入換えて冗長形式にし、これを画素密度変換部74に供給する。画素密度変換部74は第3画素入換部72から供給される画像データの画素密度を縮小処理によりCRTディスプレイ32の解像度に適合させ、CRTディスプレイ32に供給する。ただし、第3画素入換部72および画素密度変換部74は画像データがイメージスキャナと同等の解像性を持つプリンタ36に出力する場合に上述した処理を行わない。すなわち、画像データの出力装置がイメージスキャナよりも解像性の低いCRTディスプレイであるような場合、第3画素入換部72が画像データの画素の並びを入換えて、画素密度変換部74が第3画素入換部72から得られる画像データの画素密度を縮小処理する。

【0024】ここで、第1画素入換部52、第2画素入換部64および第3画素入換部72についてさらに説明する。これらの画素入換処理は、いずれも画像データを $m \times n$ 画素のブロック単位に分割し、各ブロック内の画素を図3の(A)から(C)に示すように入換える。図3の(A)は $2 \times 2$ のブロック内で行われる第1パターンの画素入換例を示し、図3の(B)は $2 \times 4$ のブロック内で行われる第2パターンの画素入換例を示し、図3の(C)は $4 \times 4$ のブロック内で行われる第3パ

(5)

特開平7-79352

8

ーンの画素入換例を示す。こうした入換は、予め設定される入換規則情報に従って行われる。この入換規則情報は各ブロック内で行われる画素入換のために入換えるべき画素とその入換順序とを定義する。尚、図4は画像データが第2パターンの入換のために $2 \times 4$ ブロック単位に分割された状態を示す。

【0025】第1画素入換部52、第2画素入換部64および第3画素入換部72は例えば図5に示すような共通な回路構成を有する。すなわち、これらの各々はラインバッファを含む画像メモリ側インターフェースIF1、I/Oポートを有しこのI/Oポートを介して供給される入換規則情報を格納する入換規則情報メモリIM、この入換規則情報に従って画素の入換を行なう画素入換ロジック部IL、およびラインバッファを含む入出力装置側インターフェースIF2とで構成される。ラインバッファは画素の入換ブロックサイズを $m \times n$ として $n$ ラインの主走査でアクセスする情報を画素入換の前段と後段とで内部的に保持する必要があるために設けられる。画素入換ロジック部ILはCPU10等によって入換規則情報メモリIMに設定される入換規則情報によりプログラムされる。

【0026】図6は第1画素入換部52の入換規則情報メモリIMに設定された入換規則情報を含む画素入換管理情報の例を示す。この管理情報は符号化器54から得られた画像データに付加され光ディスク装置30に格納される。また、この画素入換管理情報は光ディスク装置30から画像データと共に読出され、その入換規則情報は第1画素入換部52で行なわれる入換手順と逆の手順にして第2画素入換部64の入換規則情報メモリIMに設定される。

【0027】図7は画素入換ロジック部ILの構成例を示す。この構成例では、簡単化のために $2 \times 2$ のブロック単位を想定し、このブロックにおいて最大4画素の入換が行なわれる。画素入換ロジック部ILは4つの画素値A、B、C、およびDに対応して画素値A'、B'、C'、およびD'を出力する。画素入換ロジック部ILは全4画素にそれぞれ対応して設けられる4個の第1セレクトSEL1からSEL4、ブロックバッファBL、および第2セレクトSEL5、D型フリップフロップFFを備える。セレクトSEL1からSEL4はセレクト信号として順次入力される入換規則情報の各入換ステップで4画素のうちの1画素をそれぞれ選択し、第1セレクトSEL1からSEL4の選択結果を例えば4個のD型フリップフロップで構成されるブロックバッファBLに供給する。これら選択結果は入換ステップ毎に入力されるシーケンスクロックに反応してブロックバッファBLに格納され、対応入換ステップの中間結果としてセレクトSEL5の第2入力に供給される。画素値A、B、C、およびDはセレクトSEL5の第1入力に供給される。セレクトSEL5はクリア信号がD型フリップフロ

(6)

特開平7-79352

9

10

ップFFに入力される初期状態において画素値A、B、C、およびDを選択し、その後中間結果を選択する。中間結果が選択される間、中間結果は4個のセレクトSEL1からSEL4の入力端に戻される。

【0028】次に、画素入換処理の実例について述べる。図8は誤差拡散処理による疑似中間調の白画素と黒画素の分布パターンを示す。これらは、濃度0を白、濃度1を黒としたときの中間の濃度を一様に持つ原画像をイメージスキャナ34で読取って誤差拡散処理した結果を示す。図8の(A)、(B)、(C)は濃度0、7、0、5、および0、3の場合をそれぞれ示す。誤差拡散処理による疑似中間調表現では、黒画素をできるだけランダムに分散させるようにしており、その分布密度が濃度を表す。しかし、黒画素を分散させたため、図8の画素はいずれも隣接ライン同士の相関が低くなっている。

【0029】そこで、図3の(A)に示す第1パターンの入換えを行うと、図9に示すようになり、ライン間相関が明らかに増大する。図3の(B)に示す第2パターンの入換えを行うと、図10の(A)および(C)に示すようになり、ライン間の相関が図9に示す以上に強められる。従って、第1画素入換部52においてこのような入換処理を行なうことにより、符号化の際の圧縮効率が向上する。復号化の際には第2画素入換部64においてこれと逆手順の入換処理を行なうことによりもとの入力画像が得られる。

【0030】一方、図3の(C)に示す第3パターンの入換えを行うと、図11の(C)に顕著に示されるように市松状パターンが縦横2倍の荒さになり、 $2 \times 2$ の近傍画素間の相関が強くなる。例えば、400ppiの分解能で入力された画像を200ppiの解像度で表示する場合、画素密度を $1/2$ に変換してから表示することになるが、このように $2 \times 2$ 画素の相関が高ければ、画素密度変換後の黒画素分布密度の変動を抑え、表示再現性を維持することができる。

【0031】図12は図8の入力画像を縦横 $1/2$ に画素密度変換(縮小)した結果を示し、図13は図11に示した画素の入換え後に画像データを $1/2$ に縮小した結果を示す。図14は図8、図12、図13の画像の黒画素分布密度、すなわち濃度の一覧を示す。図12の結果はいずれも中間調の再現性が悪く、特に(B)では本来なら濃度0、5を表すべきところが、濃度0の白画素のみが残る結果となる。しかし、図13では(A)、

(B)、および(C)のどれもが黒画素分布密度が図8の入力画像とほぼ等しくなっている。従って、第3パターンの画素入換処理を第3画素入換部72で行なうことにより、低解像性の出力装置において中間調の再現性を良好に維持できる。

【0032】以上説明したように上記第1実施例によれば、疑似中間調画像のライン間相関を強制的に高めてから符号化が行われるため、高能率符号化による圧縮効率

が向上する。さらに、近傍画素間の相関を強制的に高めてから解像度変換(画素密度変換)が行われるため、疑似中間調の表示再現性が良好に維持される。また、ライン間相関および近傍画素間相関を高めるための画素入換処理の手順がプログラマブルであるため、さまざまな画像に対して上述のような2つの効果がえられるように最適な処理手順を設定することが可能である。

【0033】次に、第2実施例について説明する。第2実施例の画像処理装置に係る画像ファイリング装置の基本構成は、図2で説明したので省略するが、第1実施例の画像処理モジュール20と構成が異なっている。

【0034】図15は、第2実施例における画像処理モジュール80の概略構成を示すものである。すなわち、画像処理モジュール80は、画像メモリ16から光ディスク装置30に供給される画像データを圧縮する圧縮回路90と、光ディスク装置30から画像メモリ16に供給される画像データを伸長する伸長回路100と、画像メモリ16からCRTディスプレイ32に供給される画像データをCRTディスプレイ32の解像度に適合させる変換処理を行なう解像度変換回路110とを備える。

【0035】圧縮回路90は、画像メモリ16から読出される画像データを一時記憶するバッファ91、バッファ91からの画像データの濃度予測値を計数する濃度予測部92、濃度予測部92からの濃度予測値に応じてバッファ91からの画像データの画素の並びを規則的に入換えて冗長形式にする第1画素入換部93、第1画素入換部93から得られる画像データを一時記憶するバッファ94、バッファ94からの画像データに対して高能率符号化処理を行ない画像ファイルとして光ディスク装置30に格納させる符号化器95とで構成される。

【0036】伸長回路100は、光ディスク装置30から読出された画像データを復号化する復号化器101、復号化器101からの画像データを一時記憶するバッファ102、バッファ102からの画像データの濃度予測値を計数する濃度予測部103、濃度予測部103からの濃度予測値に応じてバッファ102からの画像データの画素の並びを規則的に入換えて元の形式に戻す第2画素入換部104、第2画素入換部104からの画像データを一時記憶するバッファ105とで構成される。

【0037】解像度変換回路110は、画像メモリ16から読出される画像データを一時記憶するバッファ111、バッファ111からの画像データの中間調処理方式(2値化方式)の判別を行う2値化方式識別部112、バッファ111からの画像データを多値化する多値化部113、多値化部113からの画像データを縮小処理する画素密度変換部114、画素密度変換部114からの画像データを複数の方式で再2値化する再2値化部115、再2値化部115からの複数種類の方式で再2値化された複数の2値化データを2値化方式識別部112の判別結果としてのセレクト信号により1種類の方式による2値化データ出力に切換



11

える2値化方式切換部116とで構成される。

【0038】再2値化部115は、多値データを2値化するための相異なる方式の疑似中間調処理部の複数（例えば、集中型ディザ、誤差拡散法等）で構成される。本実施例の場合は、相異なる方式の疑似中間調処理部117と疑似中間調処理部118とで構成される。

【0039】2値化方式切換部116は、2値化方式識別部112のセレクト信号が入力されるパラメータレジスタ119、パラメータレジスタ119にセットされた選択パラメータによって1種類の方式による2値化データだけを選択するセレクト120とで構成される。また、パラメータレジスタ119へは、CPU10のI/O出力によって任意の値をセットすることもでき、再2値化方式を、原画像の2値化方式に関わらず任意に設定することも可能である。

【0040】次に、電子ファイルシステムの動作を概略的に説明する。画像データがイメージキャプチャ34から入力されると、CPU10がこの画像データを画像メモリ16に格納する。この画像データは、光ディスク装置3.0にファイルする場合に画像メモリ16から読出されバッファ91を介して第1画素入換部93に供給される。第1画素入換部93はこの画像データの画素の並びを規則的に入換えて冗長形式にし、これをバッファ94を介して符号化器54に供給する。符号化器54は第1画素入換部93から供給される画像データを符号化し、画像ファイルとして光ディスク装置3.0に格納させる。

【0041】この画像データは、画像処理を行なう場合に光ディスク装置3.0から読出され、復号化器101に供給される。復号化器101は光ディスク装置3.0から供給された画像データを復号化し、これをバッファ102を介して第2画素入換部104に供給する。第2画素入換部104は復号化器101から供給される画像データの画素の並びを規則的に入換えて元の形式に戻し、これを画像メモリ16に格納させる。第2画素入換部104において、画素の入換えは冗長形式を元の形式に戻すために画素入換部93と完全に逆の手順で実行される。これにより、画像メモリ16は入力装置10によって入力されたときと同様の画像データを得る。

【0042】この画像データは、CRTディスプレイに出力する場合に画像メモリ16から読出され、バッファ111を介して2値化方式識別部112と多値化部113とに供給される。2値化方式識別部112は、バッファ111からの画像データの中間調処理方式（2値化方式）の判別を行う。多値化部113は画像バッファ111からの画像データを多値化し、これを画素密度変換部114に供給する。画素密度変換部114は多値化部113からの画像データを縮小処理し、再2値化部115に供給する。再2値化部115は画素密度変換部114からの画像データを複数の方式で再2値化し、これを2値化方式切換部116に供給する。2値化方式切換部116は、再2値化部115からの

(7)

特開平7-79352

12

複数種類の方式で再2値化された複数の2値化データを2値化方式識別部112の判別結果としてのセレクト信号により1種類の方式による2値化データ出力に切換え、これをCRTディスプレイ32に出力する。

【0043】ここで、第1画素入換部93、第2画素入換部104の画素入換えの定義について説明する。これらの画素入換部は、いずれも画像データを $m$ 画素 $\times n$ ラインからなるサブブロックに分割し、各サブブロック毎に画素の入換えを行う。本実施例では、サブブロックの大きさを $8 \times 8$ とする。1番目のサブブロック内の入れ換え前の $8 \times 8 = 64$ 個の画素からなる64行1列の行列を $P_i$ 、入換え後の64行1列の行列を $Q_i$ 、サブブロック毎の濃度予測値を $d$ として画素入換えの演算を、 $Q_i = F(d) \cdot P_i$

と定義する。ただし、 $F$ は予測濃度値 $d$ に応じて決まる $64 \times 64$ の行列の関数で、各行各列ともにただ1個の成分だけが「1」で残り63個の成分が「0」である。

【0044】次に圧縮回路90と伸長回路100における画素入換え処理の方法を説明する。まず、注目サブブロックは、まずブロックバッファに読み込まれ、濃度予測部によってブロックバッファ内の黒（または白）画素数を計数され、その計数値が濃度予測値となる。従って、濃度予測部の構成は $m \times n$ 個の画素を入力してその中の黒（または白）画素数を計数し、計数値 $d$ を出力する構成となっていれば良い。

【0045】図16は、圧縮回路90における第1画素入換部93、伸長回路100における第2画素入換部104の概略構成を示すもので、関数 $F$ 記憶部131、濃度予測値入力/変換部132と、関数 $F$ 選択部133と、入換処理部134とから構成される。

【0046】関数 $F$ 記憶部131は、4個の記憶テーブル（6ビット）131a～131dで構成されている。すなわち、関数 $F$ は上記のように $m \times n$ 行列であり、1列 $m \times n$ 個の成分の中のただ1個だけが「1」でそれ以外は全て「0」である。1行分の情報はその何番目の成分が「1」であるかを表せば十分であるので、取り得る値は、 $m \times n$ 通りであるから $\log_2(m \times n)$ ビットの情報量があれば良い。従って、記憶テーブル（131a～131d）は、1個の関数 $F$ を記憶するために $\log_2(m \times n)$ ビット $\times m \times n$ 行を備える。さらに、濃度予測値 $d$ に応じて関数 $F$ を変化させるためには、前記記憶テーブル（131a～131d）を最大 $(m \times n + 1)$ 個備えれば良い。本実施例では、簡単にするために $(m \times n + 1) = 65$ 通りの濃度予測値を4種類に分類し、各分類毎に関数 $F$ を選択することになっている。従って、本実施例の関数 $F$ 記憶部131では、4個の記憶テーブル131a～131dを用いる。

【0047】関数 $F$ 選択部133は、64（ $=m \times n$ ）個の6ビット4to1のセレクト133s、…で構成されている。各々のセレクト133sは、関数 $F$ の1行分のデータに関して4個の記憶テーブル131a～131dの同一番号のデータの

(8)

特開平7-79352

13

中から選択を行う。選択のためのセレクト信号は、当然全てのセレクト133sに共通である。

【0048】セレクト信号は、濃度予測部92から与えられる予測値dから、濃度予測値入力/変換部132によって生成される。濃度予測値入力/変換部132は、図16に示すようにXオアゲート132aとXオアゲート132bとから構成されている。図17に、この場合の濃度予測値dとセレクト信号の関係を示す。

【0049】入換処理部134は、64個の1ビット64to1のセレクト134s、…から構成されている。各セレクト134sへは共通に行列Pの64個の成分が入力されるが、セレクト信号はセレクト134s毎に異なる。第j番目のセレクト134sのセレクト信号には、前段の関数F選択部133において第j番目の4to1のセレクト133sから選択出力された入換え関数Fの第j行のデータが用いられる。これにより、入換え後の画素列データである行列Qの第j番、すなわち、第j番目の画素の値が出力される。このようにして、第1画素入換部93、または第2画素入換部104により、画素入換えの演算を上記 $Q_i = F(d) \cdot P_i$ と定義した式の行列のかけ算が実行される。

【0050】次に、画素入換処理の実例について述べる。サブブロック毎の濃度予測値dは、図17に示すように4つのクラス<a> <b> <c> <d>に分類する。図17においては、濃度が中間値から同程度離れている場合に濃度の高低に関わらず同一クラスに分類されるように設定されている。

【0051】図18～図21は、各クラス毎に定義した画素入換えの模式図を示すものである。クラス<a>は、図18に示すように無変換（画素の入換えを行わない）であるので、図18の(a)における仮に0～63の番号を付した画素の入換えが行われず、図18の(b)に入換えを行わない画素の番号を記入せずに示すと全ての画素の番号が記入されない。

【0052】クラス<b>は、図19の(a)における仮に0～63の番号を付した画素の入換えが行われ、図19の(b)に入換え後の画素の位置を示す（ただし、入換えを行わなかった画素の番号は記入しない）。例えば、画素番号9と画素番号49、画素番号51と画素番号11等の入換えが行われる。

【0053】クラス<c>は、図20の(a)における仮に0～63の番号を付した画素の入換えが行われ、図20の(b)に入換え後の画素の位置を示す（ただし、入換えを行わなかった画素の番号は記入しない）。

【0054】クラス<d>は、図21の(a)における仮に0～63の番号を付した画素の入換えが行われ、図21の(b)に入換え後の画素の位置を示す（ただし、入換えを行わなかった画素の番号は記入しない）。

【0055】図22、図23は、図18～図21に示した画素入換えを行う関数F(64×64行列)を示すも

14

のである。図24は、誤差拡散処理による疑似中間調画像の白画像と黒画像の分布パターンを示すものである。

これらは、中間調濃度を一様に持つ原画像を誤差拡散法によって疑似中間調表現した結果であり、(A)は濃度値7、(B)は濃度値15、(C)は濃度値23、

(D)は濃度値31、(E)は濃度値32、(F)は濃度値40、(G)は濃度値48、(H)は濃度値56をそれぞれ示している。ただし、濃度の最小値を「0」、最大値を「64」とする。誤差拡散処理による疑似中間調表現では、黒画素をできるだけランダムに分散させるようにしており、その分布密度が濃度を表している。しかし、黒画素を分散させたために図24の画像は、いずれも近傍画素間相関が低くなっている。

【0056】そこで、図22、図23に示す入換え関数Fによる画素入れ換えを行った際の分布パターンを図25に示し、(A)は濃度値7、(B)は濃度値15、

(C)は濃度値23、(D)は濃度値31、(E)は濃度値32、(F)は濃度値40、(G)は濃度値48、

(H)は濃度値56をそれぞれ示している。この結果、近傍画素間相関が増大する。

【0057】従って、第1画素入換部93においてこのような入換え処理を行うことにより、符号化の際の圧縮効率の向上を図ることができる。復号化の際には、第2画素入換部104を用いて第1画素入換部93における入換え処理の逆変換を行えば、元の画像データが得られる。

【0058】なお、符号化データには、その画像に対して第1画素入換部93で行った入換えの際のサブブロックサイズを表すmおよびnと、関数Fの逆関数 $F^{-1} = F$ が管理情報として付加されている。すなわち、復号化時に付加されている管理情報の関数FがCPU10によって第2画素入換部104の画素入換えの関数F記憶部131にセットされる。

【0059】次に、解像度の変換について説明する。疑似中間調画像の解像度変換は、多値化→画素密度変換→再2値化の順に実行される。

【0060】解像度変換回路110における多値化では、濃度予測をサブブロック単位ではなく画素単位に行う。具体的には、例えば特開平4-063809記載の方法を用いることができる。すなわち、画素密度変換部114では、多値化部113から出力された多値の画素値をもとに、線形補間によって多値の変換画素を求める。再2値化部115は、画素密度変換部114で求めた多値データを2値化するための相異なる方式の疑似中間調処理部117と疑似中間調処理部118とで2つの再2値化データが2値化方式切換部116に出力される。2値化方式切換部116のパラメータレジスタ119にセットされた選択パラメータによって、1種類の方式による2値化結果だけがCRTディスプレイ32に選択出力される。

【0061】一方、多値化前の原疑似中間調画像の中間

50

15

調処理方式(2値化方式)の判別が、2値化方式識別部112において行われる。識別の方式としては、例えば、画像電子学会誌第22巻第2号「領域判別を用いた2値画像からの多値画像復元」記載の方法を用いる。この判別結果はセレクト信号として2値化方式切換部116のパラメータレジスタ119に与えられる。再2値化方式選択のパラメータが、原画像の疑似中間調処理方式と同等の方式を選択するような値にセットされることにより、解像度変換後においても原画像のもつ疑似中間調表現上の特徴を良好に保存し、違和感のない再生出力画像が得られる。

【0062】また、パラメータレジスタ119へはCPU10のI/O出力によって任意の値をセットすることもでき、再2値化方式を、原画像の2値化方式に関わらず任意に設定することも可能である。

【0063】以上説明したように上記第2実施例によれば、疑似中間調画像の近傍画素間相関を強制的に高くしてから符号化するので、高効率符号化による圧縮効率が向上する。さらに、近傍画素間の相関を高めるための画素入れ換えの変換関数は、画像の局所濃度に基づく黒画素の分布傾向に適応して動的に変化するので、一様な入れ換え規則に従う場合に比べて圧縮率の改善効果を高くすることができる。

【0064】また、解像度変換および部分的な拡大縮小を伴う疑似中間調画像の再生出力では、入力の際の疑似中間調処理の方式と同じ方式を用いて再2値化が行われることにより、違和感のない高品位な出力画像を得ることができる。

【0065】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、疑似中間調処理により冗長性が低下した画像データの圧縮効率を向上し、疑似中間調処理で得た画像データをより低い解像性の再生出力装置に出力する際の再現性を向上することのできる画像処理装置を提供することができる。

【0066】また、疑似中間調画像の圧縮率を向上し、疑似中間調画像を再生出力する際の解像度変換に伴う画質低下を少なくし、疑似中間調画像の取扱いに適した画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る画像ファイリングシステムの基本構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す画像ファイリングシステムの構成を詳細に示すブロック図である。

【図3】図2に示す画像処理モジュールで行われる画素入れ換え例を示す図である。

【図4】図3に示す第2パターンに入れ換えのために画像データが2×4ブロック単位に分割された状態を示す図である。

(9)

特開平7-79352

16

【図5】図1に示す第1、第2、および第3画素入れ換部に共通な回路構成を示すブロック図である。

【図6】図1に示す第1画素入れ換部の入換規則情報メモリに設定された入換規則情報を含む画素入れ換管理情報の例を示す図である。

【図7】図5に示す画素入れ換ロジック部の回路構成例を示す図である。

【図8】誤差拡散処理により得られる疑似中間調画像を示す図である。

【図9】図8の画像について第1パターンの画素入れ換えを行なった結果を示す図である。

【図10】図8の画像について第2パターンの画素入れ換えを行なった結果を示す図である。

【図11】図8の画像について第3パターンの画素入れ換えを行なった結果を示す図である。

【図12】図8の画像について1/2の画素密度変換を行なった結果を示す図である。

【図13】図11の画像について1/2の画素密度変換を行なった結果を示す図である。

【図14】図8、図12、図13の画像の黒画素分布密度の一覧を示す図である。

【図15】本発明の第2実施例に係る画像ファイリングシステムの基本構成を示すブロック図である。

【図16】図15に示す画像入れ換え部の概略構成を示す図である。

【図17】図16に示す濃度予測値の分類例を示す図である。

【図18】画素入れ換えを説明するための模式図である。

【図19】画素入れ換えを説明するための模式図である。

【図20】画素入れ換えを説明するための模式図である。

【図21】画素入れ換えを説明するための模式図である。

【図22】図17に示す濃度予測値の分類毎に定義した画素入れ換え関数Fの例を示す図である。

【図23】図17に示す濃度予測値の分類毎に定義した画素入れ換え関数Fの例を示す図である。

【図24】誤差拡散画像の黒画素の分布を説明するための図である。

【図25】図24の画像に対して、画素入れ換えを行った結果の黒画素の分布を説明するための図である。

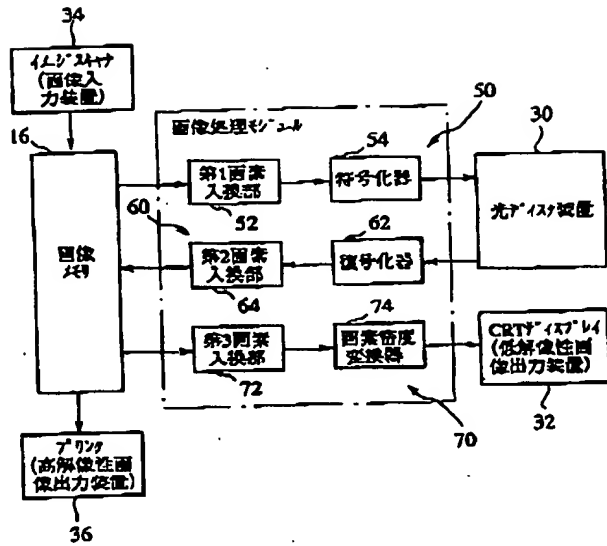
【符号の説明】

16…画像メモリ、20、80…画像処理モジュール、30…光ディスク装置、32…CRTディスプレイ、34…イメージスキャナ、36…プリンタ、52、93…第1画素入れ換部、54、95…符号化器、62、101…復号化器、64、104…第2画素入れ換部、72…第3画素入れ換部、74、114…画素密度変換部、92、103…濃度予測部、112…2値化方式識別部、113…多値化部、115…再2値化部、116…2値化方式切換部。

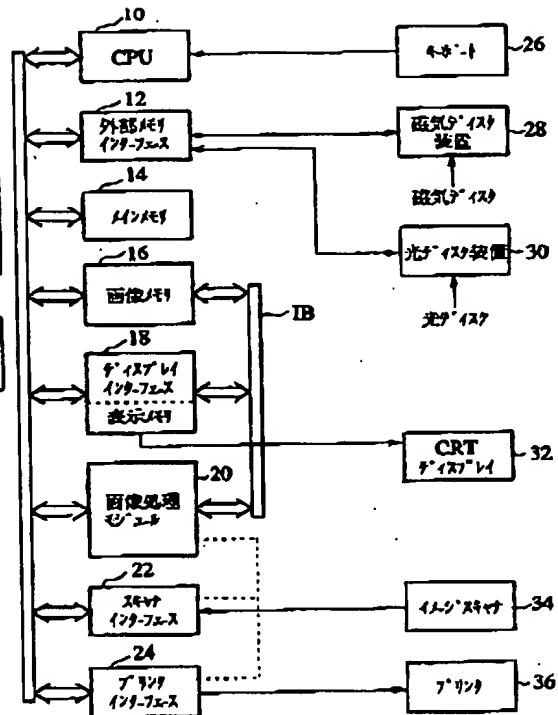
(10)

特開平7-79352

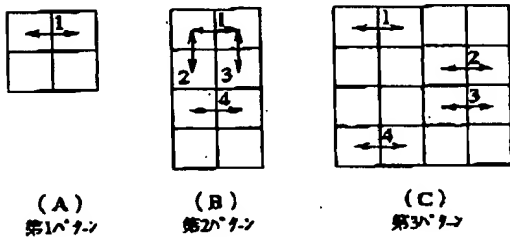
【図1】



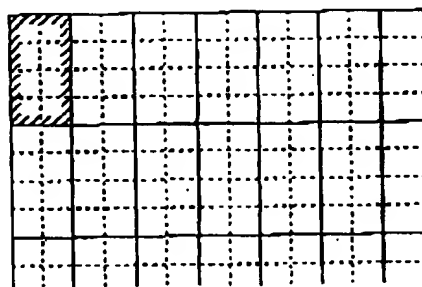
【図2】



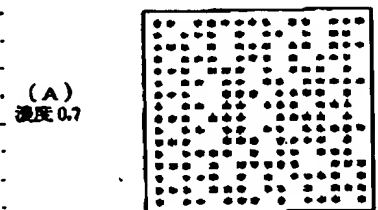
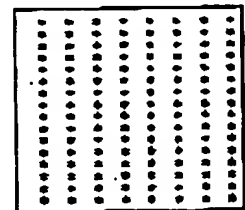
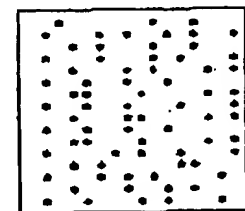
【図3】



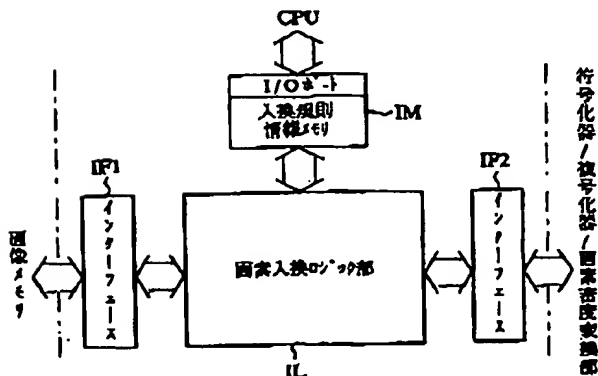
【図4】



【図9】

(B)  
密度 0.5(C)  
密度 0.3

【図5】



(11)

特開平7-79352

【図6】

75%	画素入れ換えを行ったデータであることを示す	
7°ロツサイズ	$m \times n$	
手順	1	$(x_1, y_1) \longleftrightarrow (x'_1, y'_1)$ * 1
	2	$(x_2, y_2) \longleftrightarrow (x'_2, y'_2)$ * 2
	...	
	$\lambda$	$(x_\lambda, y_\lambda) \longleftrightarrow (x'_\lambda, y'_\lambda)$

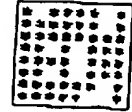
\* 1)  $m=4, n=8$  のとき

	x=1	2	3	4
y=1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

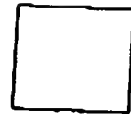
\* 2)  $0 \leq x, x' \leq m, 0 \leq y, y' \leq n$   
 $x=0$  のときは行ごとに入れ替え  
 $y=0$  のときは列ごとに入れ替え  
 $x=0$  から  $y=0$  のときは手順の終了を表す

【図12】

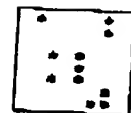
(A)  
濃度 0.7



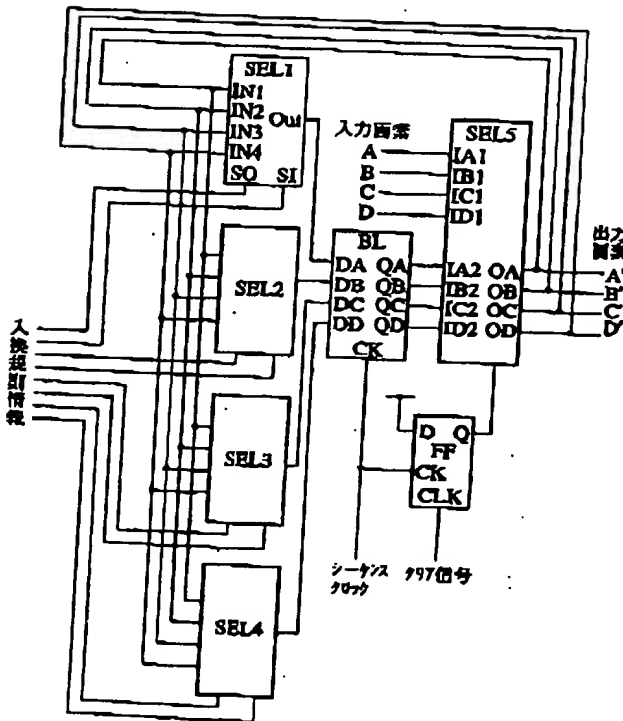
(B)  
濃度 0.5



(C)  
濃度 0.3

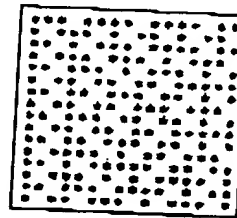


【図7】

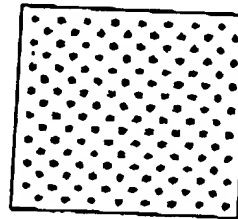


【図8】

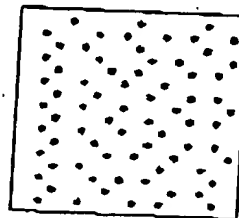
(A)  
濃度 0.7



(B)  
濃度 0.5

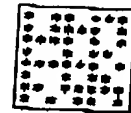


(C)  
濃度 0.3



【図13】

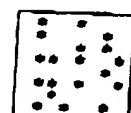
(A)  
濃度 0.7



(B)  
濃度 0.5



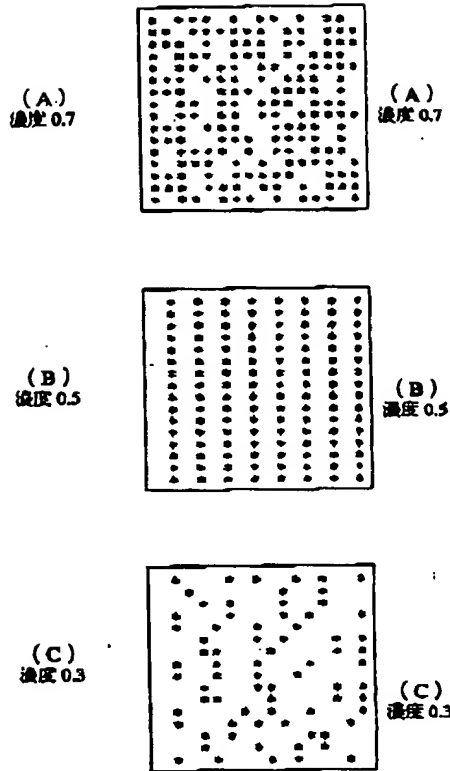
(C)  
濃度 0.3



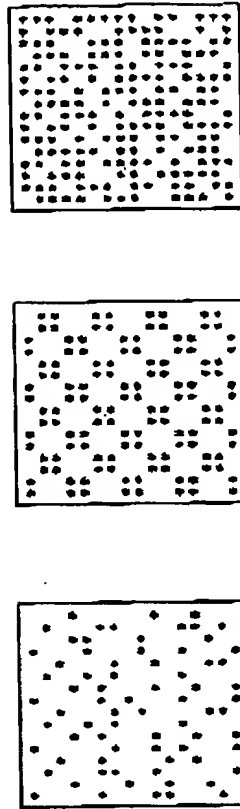
(12)

特開平7-79352

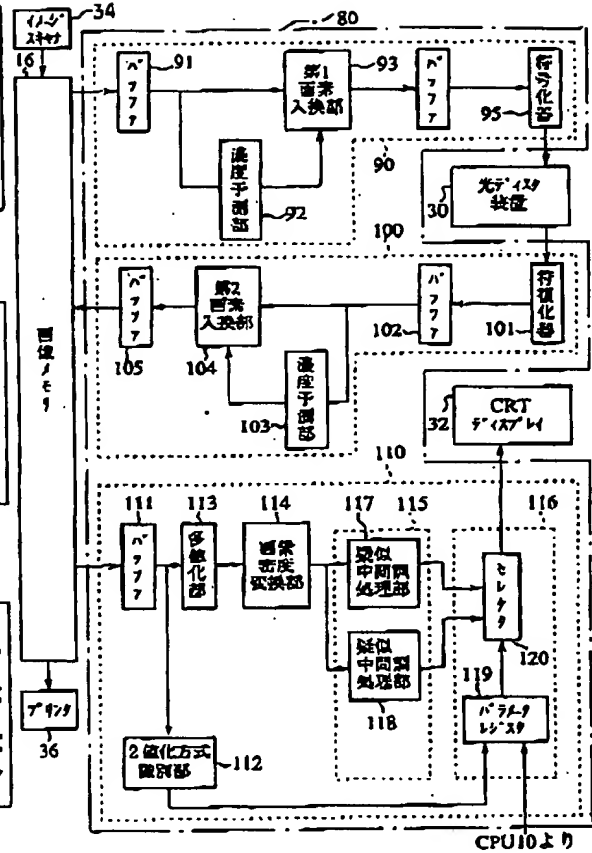
【図10】



【図11】



【図15】



【図14】

黒画素の分布密度

濃度値	入力画像 (図8)	縮小画像 (図12)	縮小画像 (図13)
0.7	0.71	0.83	0.70
0.5	0.50	0	0.50
0.3	0.29	0.17	0.30

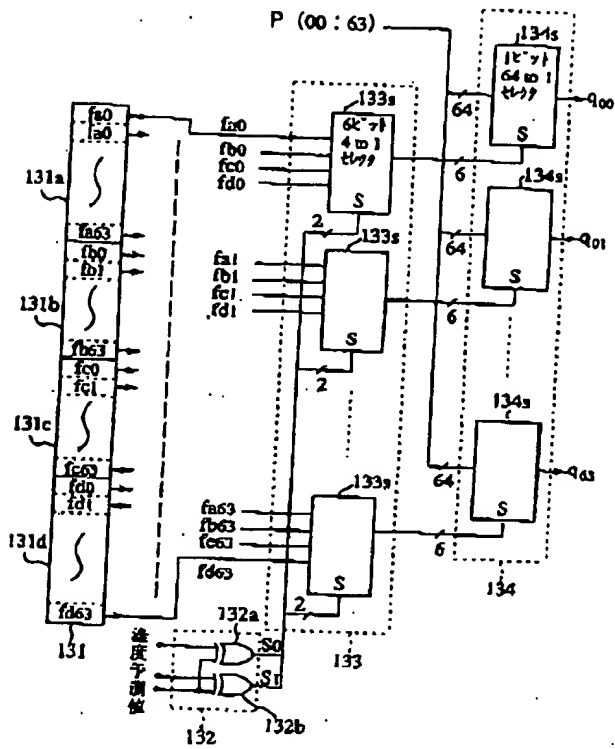
【図17】

クラス	濃度予測値	セグメント番号
<a>	0 ~ 7, 64	0
<b>	8 ~ 15	1
<c>	16 ~ 23	2
<d>	24 ~ 31	3
<d>	32 ~ 39	3
<c>	40 ~ 47	2
<b>	48 ~ 55	1
<a>	56 ~ 63	0

(13)

特開平7-79352

【図16】



【図18】

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(b)

【図19】

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(b)

【図20】

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(b)

(14)

特開平7-79352

【図21】

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

↓

(b)

	41		43		45		47
32		34		36		38	
	57		59		61		63
48		50		52		54	
8		10		12		14	
	1		3		5		7
24		26		28		30	
	17		19		21		23

【図22】

行番号	列A (a)	列B (b)	列C (c)	列D (d)
0	0	0	0	0
1	1	1	1	11
2	2	2	2	2
3	3	3	3	43
4	4	4	4	4
5	5	5	5	45
6	6	6	6	6
7	7	7	7	47
8	8	8	8	32
9	9	9	9	9
10	10	10	10	34
11	11	11	11	11
12	12	12	12	36
13	13	13	13	13
14	14	14	14	38
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	37
18	18	18	18	18
19	19	19	19	39
20	20	20	20	20
21	21	21	21	61
22	22	22	22	22
23	23	23	23	63
24	24	24	24	48
25	25	25	25	25
26	26	26	26	50
27	27	27	27	27
28	28	28	28	52
29	29	29	29	29
30	30	30	30	54
31	31	31	31	31
32	32	32	32	8
33	33	33	33	33
34	34	34	34	10
35	35	35	35	35
36	36	36	36	12
37	37	37	37	37
38	38	38	38	14
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	1
42	42	42	42	42
43	43	43	43	3
44	44	44	44	44
45	45	45	45	5
46	46	46	46	46
47	47	47	47	7

【図23】

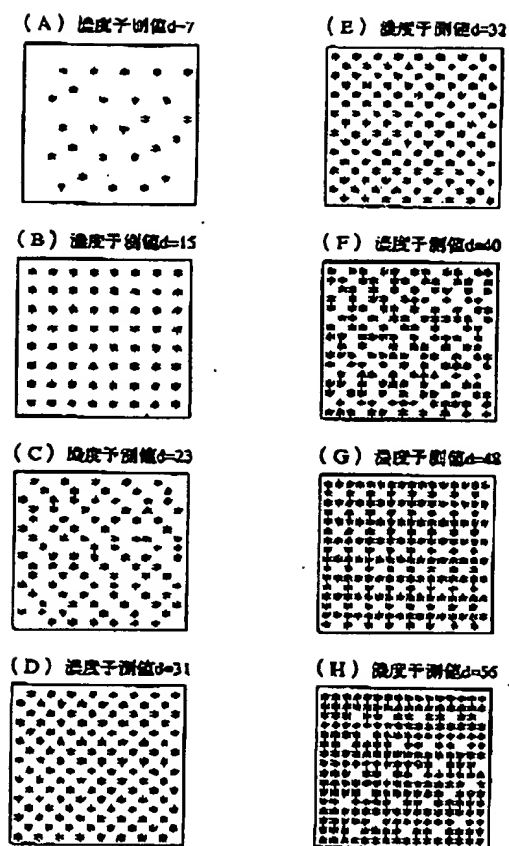
行番号	列A (a)	列B (b)	列C (c)	列D (d)
48	48	25	48	24
49	49	9	53	49
50	50	27	50	26
51	51	11	51	51
52	52	29	52	28
53	53	13	49	53
54	54	31	54	30
55	55	15	55	55
56	56	41	56	56
57	57	57	57	17
58	58	43	62	58
59	59	59	59	19
60	60	45	60	60
61	61	61	61	21
62	62	47	58	62
63	63	63	63	23



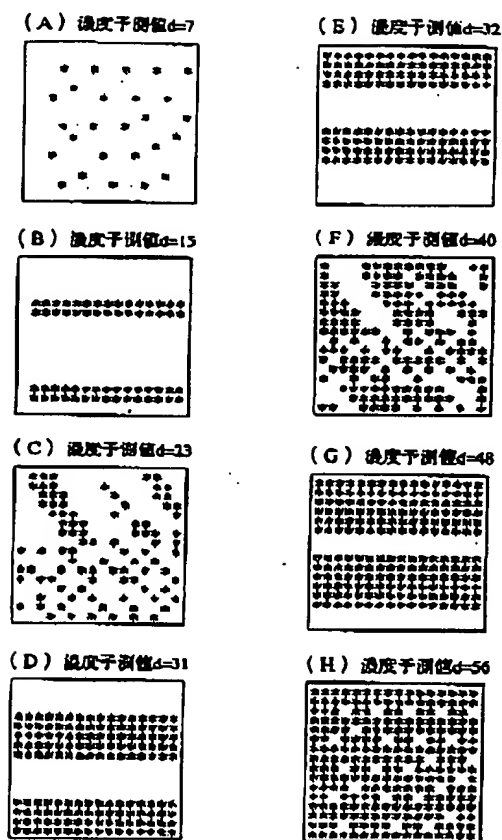
(15)

特開平7-79352

【図24】



【図25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 9 G 5/00

H 0 4 N 1/387

識別記号

5 5 0

1 0 1

庁内整理番号

9471-5G

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**